

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002236241 A**(43) Date of publication of application: **23.08.02**

(51) Int. Cl.

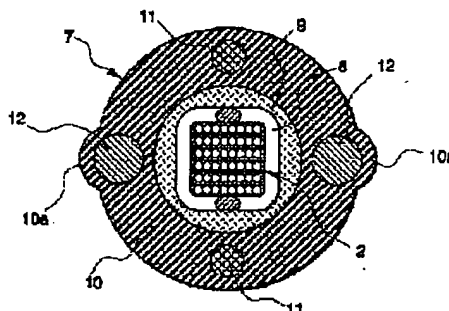
**G02B 6/44**(21) Application number: **2001032239**(22) Date of filing: **08.02.01**(71) Applicant: **FUJIKURA LTD NIPPON  
TELEGR & TELEPH CORP <NTT>**(72) Inventor:  
**WATANABE HIROTO  
OKADA NAOKI  
WATANABE KOICHIRO  
MIYAMOTO SUEHIRO  
HOKARI KAZUO**(54) **OPTICAL CABLE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optical cable which has a water-proof characteristics, and which is easily manufactured at a low cost.

SOLUTION: A coated optical fiber tape 2 is united by one or more water absorptive yarn 8, is encircled by a yarn aggregate 9 and is collectively coated by a sheath 10. The ratio of water absorptive yarn 8 to the yarn aggregate 9 is set at 5 volume %:95 volume % to 30 volume %:70 volume %.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-236241

(P2002-236241A)

(43) 公開日 平成14年8月23日 (2002.8.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 B 6/44	3 7 1 3 8 1	G 0 2 B 6/44	3 7 1 2 H 0 0 1 3 8 1

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-32239 (P2001-32239)

(22) 出願日 平成13年2月8日 (2001.2.8)

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 渡邊 裕人

千葉県佐倉市大崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉事業所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外3名)

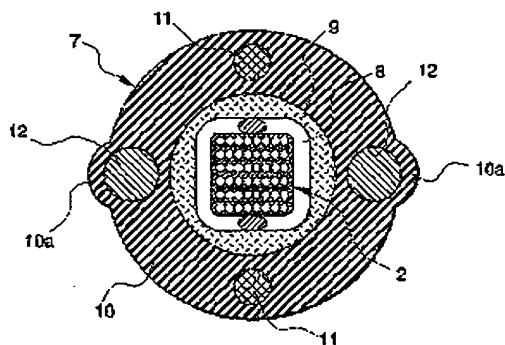
最終頁に続く

(54) 発明の名称 光ケーブル

(57) 要約

【課題】 防水特性を有し、かつ製造も容易で低コストで提供できる光ケーブルを得る。

【解決手段】 光ファイバテープ心線2が1本以上の吸水性ヤーン8で結束し、これをヤーン集合体9で包囲し、シース10により一括被覆された構造とし、吸水性ヤーン8とヤーン集合体9の割合を5体積%：95体積%～30体積%：70体積%とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバテープ心線がヤーンで包囲され、このヤーンの外周が直接シースで被覆され、前記光ファイバテープ心線が1本以上の吸水性ヤーンで結束され、この上にヤーンで包囲されたことを特徴とする光ケーブル。

【請求項2】 前記光ファイバテープ心線を結束している1本以上の吸水性ヤーンを包囲するヤーンは、吸水性ヤーンとヤーンが混在する集合体であることを特徴とする請求項1記載の光ケーブル。

【請求項3】 前記吸水性ヤーンとヤーンの集合体における、吸水性ヤーンとヤーンの混在する割合が、5体積%：95体積%～30体積%：70体積%であることを特徴とする請求項1または2記載の光ケーブル。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、防水特性を要する屋外使用などに好適な光ファイバケーブルの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】図3は従来の光ケーブルの一例を示すものである。図3において、符号1は光ケーブルを示す。この光ケーブル1は、複数本の光ファイバテープ心線2がアラミド繊維、炭素繊維、ガラス繊維などのヤーン3で包囲され、この上にナイロン12、可塑性ポリ塩化ビニル、ポリエチレンなどの熱可塑性樹脂からなるシース4で被覆された、外径5.0～10.0mm程度のものである。このシース4内には銅線などからなる2本の抗張力線5、5およびプラスチック紐などからなる口出し紐6、6が光ケーブル1の長手方向に埋め込まれている。

【0003】このような構造の光ケーブル1は、抗張力線5、5の存在により架設中の張力に対して十分な耐性を有しており、また、口出し紐6、6の存在により光ファイバテープ心線2を容易に口出しさせることができるため、広く用いられている。

【0004】しかしながら、このような構造の光ケーブルにあっては、防水特性を有していないという欠点があるため、屋外用途には適していない。そこで、防水特性を有する光ケーブルが考えられた。この防水性光ケーブルは、通常のヤーンと吸水性ヤーンとが混在した集合体を用いて光ファイバテープ心線2を包囲した構造のものである。

【0005】しかしながら、この構造の防水性光ケーブルにあっては、ヤーンと吸水性ヤーンの混在する割合を変えて光ケーブル1を造り、その防水性試験を行ったところ、光ケーブルによって防水特性にばらつきがあるばかりでなく、防水特性を満足しない光ケーブルが存在することが明らかとなった。

【0006】上記のような防水特性不良の原因を調査し

たところ、防水試験時に注いだ水は光ファイバテープ心線の間に侵入しやすいため、吸水性ヤーンが光ファイバテープ心線2に接している光ケーブル1では良好な防水特性が得られるが、吸水性ヤーンが光ファイバテープ心線2に接していない光ケーブル1では良好な防水特性は得られないことが判明した。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】よって、本発明における課題は、防水特性を有し、かつ製造も容易で低コストで提供できる光ケーブルを得ることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、本発明の請求項1記載の光ケーブルは、光ファイバテープ心線がヤーンで包囲され、このヤーンの外周が直接シースで被覆され、前記光ファイバテープ心線が1本以上の吸水性ヤーンで結束され、この上にヤーンで包囲されたものである。また、本発明の請求項2記載の光ケーブルは、前記光ファイバテープ心線を結束している1本以上の吸水性ヤーンを包囲するヤーンを、吸水性ヤーンとヤーンが混在する集合体とする。そして、本発明の請求項3記載の光ケーブルは、前記吸水性ヤーンとヤーンの集合体における、吸水性ヤーンとヤーンの混在する割合を、5体積%：95体積%～30体積%：70体積%とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光ケーブルの一例について図1および図2を用いて説明する。本例の防水性光ケーブル7においては、複数本の光ファイバテープ心線2が、1本以上、好ましくは2～3本の吸水性ヤーン8が巻き付けられ、さらにこの上に、吸水性ヤーンと通常のヤーンとが集合されてなるヤーン集合体9で包囲されて、ヤーン集合体9の外周にポリエチレン、可塑性ポリ塩化ビニルなどの樹脂からなるシース10が被覆されたものであり、その外径が5.0～10.0mm程度のものである。吸水性ヤーン8はポリアクリル酸塩系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリアクリルアミド系樹脂、ポリオキシエチレン系樹脂などの吸水性樹脂を繊維化した繊維からなっており、通常のヤーンはアラミド繊維、炭素繊維、ガラス繊維などからなっている。

【0010】防水性光ケーブル7の一括被覆層のシース10内には、外径0.4～1.2mmの銅線からなるテンションメンバ11、11および外径0.5～2.0mmのプラスチック紐からなるリップコード12、12が、防水性光ケーブル7の長手方向に埋め込まれており、テンションメンバ11、11とリップコード12、12は互いに90°間隔で埋め込まれている。上記テンションメンバ12、12は防水性光ケーブル7が架設された際に、架設中の張力に対して十分な耐性を有しており、光ファイバテープ心線2の断線を防止している。

【0011】また、この防水性光ケーブル7では、シー

ス10のリップコード12、12の埋め込み部分10a、10aの厚みをリップコード12が埋め込まれていない部分のシース10の厚みよりも肉厚としてある。このようにすれば、リップコード12の外径を大きくした場合にも埋め込み部分10aの機械的強度の低下を防ぐことができ、防水性光ケーブル7の側圧特性、衝撃特性が良好に保たれる。

【0012】このように、シース10のリップコード12、12の埋め込み部分10a、10aが、他の部分よりも肉厚に設計された防水性光ケーブル7においては、肉厚部分が外見上突起状となるため、当該埋め込み部分10aの位置が容易に確認できる。また、この突起状となったシース埋め込み部分10aをニッパなどでつまんで、リップコード12を防水性光ケーブル7から容易に取り出すことができる。リップコード12を取り出して引っ張り出すことによって、シース10に裂け目が生じて、ここから光ファイバケーブル心線2を容易に口出しすることができるようになっていく。

【0013】また、防水性光ケーブル7の中心に収容される光ファイバとしては、光ファイバケーブル心線2以外に光ファイバ素線、光ファイバ心線などであってもよい。

【0014】次に、このような構造の防水性光ケーブル7の製法について説明する。図2に示すように、複数本の光ファイバケーブル心線2が、あらかじめ1本以上の吸水性ヤーン8で結束される。結束の方法は、1本以上の吸水性ヤーン8を、複数本の光ファイバケーブル心線2の外周全体に巻き付けるようにして行われる。そしてこの上に、吸水性ヤーンと通常のヤーンとが集合されてなるヤーン集合体9で包囲して集合体をなし、この集合体は引き続き押出ヘッドに送られる。

【0015】押出ヘッドにはこれと同時に2本のテンションメンバ11、11および2本のリップコード12、12が供給され、押出機からシース10をなすポリエチレン、可塑化ポリ塩化ビニルなどの溶融樹脂が供給される。そして、この溶融樹脂は、上記集合体、テンションメンバ11、11およびリップコード12、12を一括に被覆し、防水性光ケーブル7となる。

【0016】このようにして造られた防水性光ケーブル7の防水特性の評価を、以下のような方法で行う。防水

性光ケーブル7の端部に水頭長1mになるように水を注ぎ、ケーブル内に侵入する水の24時間後の侵入長さにより防水性を評価する。

【0017】このような防水性光ケーブル7では、1本以上の吸水性ヤーン8が、複数本の光ファイバケーブル心線2の外周全体に巻き付けられて、この上にヤーン集合体9で包囲されているので、吸水性ヤーン8と光ファイバケーブル心線2が密着した状態で成形される。このため、光ファイバケーブル心線2間に水が侵入しても、直ちに吸水性ヤーン8が吸水して膨潤し、それ以上の水の侵入が抑えられ、結果として防水特性が向上する。

【0018】また、本例の防水性光ケーブル7では、ヤーン集合体9における、吸水性ヤーンと通常のヤーンの混在する割合が、5体積%：95体積%～30体積%：70体積%の範囲で十分な防水特性を奏する。吸水性ヤーンの割合が5体積%未満では、防水特性は不十分であり、30体積%を超えると製造コストが高まり、実用に供することができない。

【0019】以下、具体例を示す。図1に示すような構造からなる防水性光ケーブル7において、ヤーン集合体9の吸水性ヤーンと通常のヤーンの混在する割合が異なる4種類の光ケーブル(A)、(B)、(C)、(D)を作製した。光ケーブル(A)は、ヤーン集合体9が全て吸水性ヤーンからなるものであり、光ケーブル(B)はヤーン集合体9が、吸水性ヤーンとヤーンが30体積%：70体積%の割合で、光ケーブル(C)はヤーン集合体9が、吸水性ヤーンとヤーンが5体積%：95体積%の割合で、光ケーブル(D)はヤーン集合体9が、吸水性ヤーンとヤーンが2体積%：98体積%の割合で混在しているものである。

【0020】このようにして造られた光ケーブル(A)、(B)、(C)、(D)の防水特性の評価を、以下のような方法で行った。光ケーブル(A)、(B)、(C)、(D)の端部に水頭長1mになるように水を注ぎ、ケーブル内に侵入する水の24時間後の侵入長さを測定し、防水特性を評価した。結果を表1に示す。

【0021】

【表1】

5

光ケーブルの種類	吸水率ヤーン：ヤーン (体積%：体積%)	水の侵入長さ (mm)	防水性の判定
A	100：0	2300	○
B	30：70	2400	○
C	5：95	2800	○
D	3：97	4300	×

【0022】表1の結晶から、本発明の光ケーブル7にあっては、ヤーン集合体9は、吸水性ヤーンとヤーンが5体積%：95体積%～30体積%：70体積%の割合で混在していれば良好な防水特性を示すことが判明した。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ケーブルは、光ファイバテープ心線がヤーンで包囲され、このヤーンの外周が直接シースで被覆され、前記光ファイバテープ心線が１本以上の吸水性ヤーンで結束され、この上にヤーンで包囲されたものであるため、防水特性が向上し、屋外用途にも用いることができる。

【0024】また、本発明の光ケーブルは、前記光ファイバタイプ心線を結束している1本以上の吸水性ヤーンを包囲するヤーンは、吸水性ヤーンとヤーンが混在する集合体であるので、このヤーン集合体は防水性および緩衝作用を発揮することができるとする。

【0025】そして、本発明の光ケーブルは、前記吸水＊

\* 性ヤーンとヤーンの集合体における、吸水性ヤーンとヤーンの混在する割合が、5体積%：95体積%～30体積%：70体積%であるものであるから、低コストかつ容易に防水特性を有する光ケーブルを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明の光ケーブルの一例を示す概略断面図である。

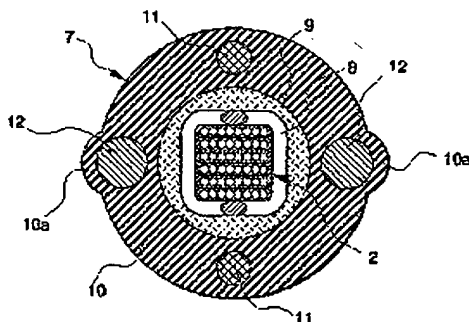
20 【図2】 本発明の光ケーブル内の光ファイバテープ心  
 臓に吸水性ヤーンが巻き付けられている様子を示す概略  
 斜視図である。

【図3】 従来の光ケーブルの一例を示す概略断面図である。

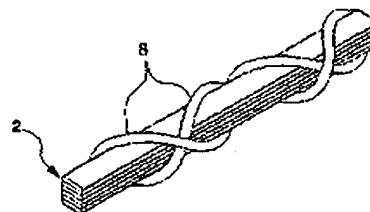
【符号の説明】

2・・・光ファイバケーブル心線、7・・・防水性光ケーブル、  
8・・・吸水性ヤーン、9・・・ヤーン集合体、10・・・シース、  
10a・・・リップコード組込み部分、11・・・テンションメンバ、12・・・リップコード

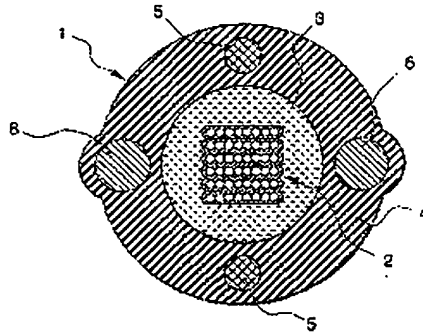
【圖 1】



【图2】



【図3】




---

フロントページの続き

(72)発明者 岡田 直樹  
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉事業所内

(72)発明者 渡辺 幸一郎  
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉事業所内

(72)発明者 宮本 末広  
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉事業所内

(72)発明者 保刈 和男  
東京都千代田区六手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 2HG01 BB16 BB18 DD06 DD09 DD15  
DD18 DD35 KK06 KK17